

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Keandalan didefinisikan sebagai probabilitas suatu komponen peralatan mesin atau sebuah sistem produksi untuk dapat melaksanakan tugas yang diharapkan dalam jangka waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu. Keandalan suatu mesin akan tinggi jika mesin tersebut dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Sehingga makin tinggi keandalan suatu mesin maka akan semakin tinggi pula produktivitasnya. (Ramakumar, 1993:3)

Pada analisis keandalan khususnya untuk sistem yang dapat diperbaiki adalah masuk akal untuk mengasumsikan bahwa waktu antar kerusakan saat ini berkaitan dengan waktu antar kerusakan satu waktu yang sebelumnya, atau bahkan berkaitan dengan waktu-waktu antar kerusakan sebelumnya setelah mesin atau suatu sistem diperbaiki. Dari sini dapat dijelaskan bahwa waktu antar kerusakan yang akan datang tergantung dari usaha perbaikan pada saat ini. Dengan demikian, penggunaan asumsi bahwa data waktu antar kerusakan adalah independen (random) dapat dengan mudah ditolak. Sehingga didapatkan bahwa waktu kegagalan berikutnya dari sistem adalah berhubungan dengan waktu kegagalan yang lalu sampai sekarang. Dengan kata lain, data waktu antar kerusakan atau waktu antar kegagalan yang berurutan adalah dependen atau tidak random.

Pada sebagian besar sistem dapat diperbaiki adalah penting untuk mengetahui model proses kerusakannya, merinci perilaku yang salah dan memonitor kemajuan perbaikan sistem untuk memprediksi kinerja di masa depan (selama perkembangan, operasi atau tahap-tahap pengujian), dan membuat suatu keputusan yang tepat (bagaimanakah sistem itu dipertahankan atau diganti). Identifikasi kestabilan (stationeritas) data waktu kerusakan merupakan salah satu tahap penting dalam memodelkan data kerusakan yang dependen, khususnya dengan model Duane dan model ARIMA. Selama ini identifikasi kestabilan data tersebut hanya dilakukan secara deskriptif yaitu melalui plot data.

Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem atau komponen dengan waktu antar kerusakan yang tidak random, antara lain model Duane (Xie dan Ho, 1999), model time series ARIMA dan model Neural Network (Ho, Xie dan Goh, 2002). Model Duane adalah suatu model dalam analisi keandalan yang sesuai untuk data waktu antar kerusakan yang tidak random dan berpola monoton, baik naik maupun turun. Untuk itu sangatlah penting untuk mengetahui apakah data keandalan yang ada mempunyai pola yang monoton atau tidak, sebelum menerapkan model tersebut. Sedangkan untuk model *time series* (khususnya model ARIMA), dapat digunakan untuk memodelkan data waktu antar kerusakan yang mempunyai fluktuasi berubah-ubah sepanjang waktu.

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk membandingkan model ARIMA dan model Duane yaitu penelitian yang dilakukan oleh Xie dan Ho (1999) dan studi simulasi yang dilakukan oleh Han (2007). Penelitian Xie dan Ho (1999) untuk membandingkan model ARIMA dengan model Duane yang menggunakan data waktu antar kerusakan yang dapat dimodelkan dengan baik oleh model Duane menunjukkan bahwa model ARIMA cenderung lebih baik. Studi simulasi yang dilakukan oleh Han (2007) dengan membandingkan model Duane dan model ARIMA dengan menggunakan data simulasi yang mengikuti model Duane didapatkan bahwa model Duane lebih baik dari model ARIMA untuk  $\alpha < 1$ , sedangkan untuk  $\alpha \geq 1$  model ARIMA lebih baik dari model Duane.

Dalam skripsi ini akan dilakukan pula kajian perbandingan antara model *time series* ARIMA dan model Duane untuk analisis keandalan suatu sistem dengan terlebih dulu melalui kajian pola ketidakstabilannya. Perbandingan kedua model ini dilakukan terutama dalam perbaikan dari jadwal perbaikan atau pergantian dengan memprediksi terjadinya kegagalan dalam suatu sistem. Model yang baik adalah model yang menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang paling kecil. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu masukan penting dalam pemilihan model keandalan yang tepat untuk perbaikan suatu sistem yang waktu antar kerusakannya tidak random.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Ada dua permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimanakah cara mengevaluasi kestabilan (stasioneritas) data waktu antar kerusakan yang tidak random?
2. Model keandalan mana yang sesuai dengan pola kestabilan (stasioneritas) atau ketidakstabilan data waktu antar kerusakan?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan uji Phillips-Perron untuk mendeteksi pola kestabilan (stasioneritas) data waktu antar kerusakan yang tidak random.
2. Membandingkan hasil kesesuaian antara model Duane dan ARIMA pada data waktu antar kerusakan sesuai dengan pola kestabilan (stasioneritas) atau ketidakstabilan (non stasioneritas) data.

## **I.4 Batasan Masalah**

Ada beberapa uji stasioneritas data dan beberapa model kuantitatif untuk analisis keandalan data kerusakan yang tidak random. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Uji Phillips-Perron untuk evaluasi stasioneritas data.
2. Model keandalan yang diterapkan dan dibandingkan adalah model ARIMA dan model Duane

## **I.5 Asumsi**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data waktu antar kerusakan merupakan data yang tidak mengandung kejadian-kejadian ekstrim (outlier).

## I.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran pada penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan yang disusun adalah sebagai berikut :

### I. Bab I: Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang mendasari penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, asumsi-asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan laporan.

### II. Bab II: Landasan Teori

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori yang diambil dari beberapa referensi yang digunakan sebagai pedoman dalam menyelesaikan penelitian ini. Dimana teori ini dapat membantu mempermudah menjalankan langkah-langkah penelitian, terutama mengenai perhitungan uji Phillips-Perron, model ARIMA dan model Duane, serta analisa data untuk memecahkan permasalahan yang ada.

### III. Bab III: Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tahapan penelitian secara sistematis, prosedur perhitungan yang digunakan beserta uraian yang jelas mengenai kronologi penelitian untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam penelitian ini.

### IV. Bab IV: Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi data-data yang dibutuhkan, data simulasi dibangkitkan dengan *software* minitab 14 dan data sekunder dari pengumpulan data waktu antar kerusakan kerusakan *equipment* dari segi mekanik pada *sub* sistem granulasi di PT Petrokimia Gresik (Evi, 2006). Selanjutnya

dilakukan pengolahan data dengan menguji kestabilan (stasioneritas) atau ketidakstabilan (non stasioneritas) untuk diaplikasikan pada model *time series* ARIMA dan model Duane melalui proses perhitungan untuk mencapai hasil dimana didapatkan *error* yang terkecil dari kedua model tersebut.

#### V. Bab V: Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini membahas hasil dari perhitungan yang telah dilakukan. Serta melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari pengolahan data, sehingga dapat diketahui kesesuaian uji Phillips-Perron dan kelebihan serta kekurangan dari model-model yang digunakan.

#### VI. Bab VI: Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dari analisa data yang dilakukan oleh peneliti dan saran atau usulan yang dapat memberikan masukan pada pihak pengguna hasil analisis keandalan.